

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Priv.-Doz. Dr. med. Hans Michael Ockenfels Docket No.: 01840.0001-US-01

Serial No.: To Be Assigned

Filed: October 20, 2003

Title: LASER THERAPY DEVICE FOR THE TREATMENT OF SKIN DISEASES

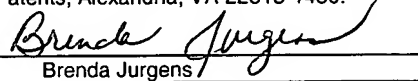
CERTIFICATE UNDER 37 C.F.R. 1.10:

'Express Mail' mailing number: EV 314777019 US

Date of Deposit: October 20, 2003

The undersigned hereby certifies that this Transmittal Letter and the paper or fee, as described herein, are being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 and is addressed to the Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450.

By:


Brenda Jurgens

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

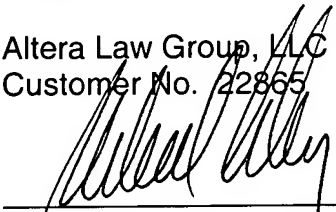
Enclosed is a certified copy of German application, Serial Number 103 10 913.7,
filed 13 March 2003, the priority of which is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Altera Law Group, LLC
Customer No. 22865

Date: October 20, 2003

By:


Michael B. Lasky
Reg. No. 29,555
MBL/blj

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 10 913.7

Anmeldetag: 13. März 2003

Anmelder/Inhaber: Priv.-Doz. Dr. med. Hans Michael O c k e n f e l s,
Alzenau/DE

Bezeichnung: Lasertherapiesystem zur Behandlung von
Hautkrankheiten

IPC: A 61 N 5/067

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Wallner

Lasertherapiesystem zur Behandlung von Hautkrankheiten

5 Die Erfindung betrifft ein Lasertherapiesystem zur Behandlung von Hautkrankheiten, insbesondere Psoriasis, mittels UV-Strahlung, das über einen Laser sowie eine Vorrichtung zur punktgenauen Lenkung des Laserstrahls verfügt.

10 Psoriasis, auch bekannt als Schuppenflechte, ist eine in vielen Ländern weitverbreitete Erkrankung, an der allein in Deutschland ca. 3 Mio. Menschen leiden. Zur Behandlung dieser Hautkrankheit hat sich insbesondere die UV-Lichttherapie bewährt. Setzte man früher Lichtquellen zur Breitband-UVB-Bestrahlung ein, so verwendet man heute Lichtquellen, die lediglich langwelliges UVB-Licht emittieren. Auf diese Weise können unerwünschte Nebenwirkungen
15 wie Verbrennungen, Hautalterung und ein erhöhtes Krebsrisiko verringert werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der sogenannten PUVA-Therapie, bei der anstelle von UVB-Licht längerwelliges UVA-Licht in Kombination mit einer photosensibilisierenden Substanz (Psoralen) eingesetzt wird.

20 Nachteilig macht sich bei diesen herkömmlichen Lichttherapien jedoch bemerkbar, daß durch die Therapie nicht lediglich die von der Hautkrankheit betroffenen Hautpartien sondern auch gesunde Haut angesprochen wird. Angesichts der von hochdosierter UVB-Strahlung ausgehenden Gefahren für die gesunde Haut, insbesondere der Erhöhung des Krebsrisikos, wurde es daher notwendig, eine Behandlungsmethode zu entwickeln, mit der einzelne
25 Hautpartien möglichst effektiv und gezielt bestrahlt werden können. Darüber hinaus war selbst bei Verwendung von UV-Lampen mit einem schmalen

Emissionsspektrum und einem Maximum bei 311 nm noch eine große Zahl von 25 bis 40 Behandlungen notwendig.

Ausgehend von diesen Überlegungen wurde in den letzten Jahren die Verwendung eines UVB-Excimer-Lasers, wie er aus der Augenheilkunde bekannt ist, beschrieben (Bonis et al., *Lancet*. 1997; 350:1522). Genauere Studien auf diesem Gebiet wurden von Asawanonda et al., *Arch. Dermatol.* 2000; 136:619-24 sowie Feldman et al., *J. Am. Acad. Dermatol.* 2002; 46:900-6 durchgeführt. Bei diesen Studien wurde ein XeCl-Excimer-Laser verwendet, der monochromatisches UVB-Licht einer Wellenlänge von 308 nm emittiert, welches gezielt auf die zu behandelnden Hautpartien applizierbar ist.

Bei den bislang durchgeführten Studien wurde die Laserstrahlungsdosis, die auf die einzelnen Plaques der von Psoriasis betroffenen Hautpartien einwirkt, in Form von Vielfachen der sogenannten MED (minimal erythema dose) festgelegt. Bei der MED handelt es sich um die minimale Dosis, die ein Erythem, d.h. eine entzündliche Rötung der Haut, jedoch ohne Blasenbildung, hervorruft. Diese MED wird vor der eigentlichen Behandlung auf von der Psoriasis nicht betroffenen Hautpartien ermittelt.

Eine typische Behandlungsstrategie sieht dabei so aus, daß bei der Behandlung der Psoriasis-Plaques als Laserstrahlungsdosis zunächst das 3-fache der ermittelten MED eingesetzt wird und bei den der Erstbehandlung folgenden Behandlungen abhängig vom Behandlungsergebnis erhöht oder abgesenkt wird. So muß z. B. bei Dünnerwerden des Plaques ohne gleichzeitiges Auftreten einer Hyperpigmentierung die Dosis um 1 MED herabgesenkt werden, um Blasenbildung zu vermeiden. Bei Auftreten einer Hyperpigmentierung hingegen kann die Dosis konstant gehalten oder weiter erhöht werden. Zeigt die betroffene Hautpartie keine Reaktion, so wird die Dosis um 1 MED erhöht, bei Auftreten von Sonnenbrand und Blasenbildung hingegen um 1 MED abgesenkt.

Nachteilig macht sich jedoch auch bei diesem Stand der Technik bemerkbar, daß die Laserstrahlungsdosis auf die einzelnen Patienten nicht optimal abgestimmt ist. So können bei Patienten mit besonders dünnen Plaques Hautirritationen bis hin zur Blasenbildung trotz vergleichsweise niedriger

Strahlungsdosis auftreten, während andere Patienten mit überdurchschnittlich dicken Plaques erst bei Aussetzung gegenüber einer Strahlungsdosis in Höhe der 6-fachen MED eine Reaktion zeigen. Der Grund hierfür ist darin zu sehen, daß die außerhalb der von der Hautkrankheit betroffenen Hautpartien bestimmte MED nur in indirektem Zusammenhang mit der zur Behandlung der Psoriasis-Plaques notwendigen Strahlungsdosis steht. Neben der Gefahr des Auftretens von Hautschäden wird auf diese Weise auch die Zahl der notwendigen Behandlungen für die Patienten unnötig erhöht, was naturgemäß mit erheblichen Belastungen und Mehrkosten verbunden ist.

10 Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich daher die Aufgabe ein Lasertherapiesystem zur Behandlung von Hautkrankheiten, insbesondere Psoriasis, zu schaffen, das die Strahlungsdosis für die einzelnen von der Krankheit betroffenen Hautpartien optimiert und somit eine schonende und dennoch zügige Behandlung gestattet.

15 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Lasertherapiesystem zur Behandlung von Hautkrankheiten mittels UV-Strahlung, insbesondere Psoriasis, mit einem Laser und einer Vorrichtung zur punktgenauen Dirigierung des Laserstrahls, wobei das Lasertherapiesystem über eine Steuerung verfügt, welche die auf eine von der Hautkrankheit betroffene Hautpartie zur Behandlung
20 einwirkende Laserstrahlungsdosis in Abhängigkeit von der Dicke der Epidermis in dieser Hautregion selbständig reguliert.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Wirkung der UV-Strahlung in den betroffenen Hautpartien, bei denen es sich bei Psoriasis um sogenannte Plaques handelt, in erster Linie von der Dicke der Epidermis in den Plaques und
25 nicht vom Hauttyp oder der MED in gesunden Hautregionen abhängt. Es wurden daher umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um einen Zusammenhang zwischen der Dicke der Epidermis und der Strahlungsdosis herzustellen, die gerade ausreicht, eine Hautrötung in der von Psoriasis betroffenen Hautpartie hervorzurufen. Die zuletzt genannte Strahlungsdosis
30 wurde als MED-I (minimal erythema dose of the involved skin) bezeichnet und stellt gleichzeitig die Strahlungsdosis dar, mit der bei der Behandlung eines Plaques begonnen werden sollte. Diese MED-I steigt im wesentlichen linear mit

der Epidermisdicke an. So ist mit einer Epidermisdicke von 200 μm eine Dosis MED-I von ca. 600 mJ/cm^2 verbunden, während bei einer Epidermisdicke von 400 μm eine Strahlungsdosis im Bereich von 1100 mJ/cm^2 angemessen ist.

5 Hierbei ist zu beachten, daß die Epidermisdicke von Plaque zu Plaque variieren kann, so daß zur Optimierung der Behandlung eine individuelle Festlegung der Laserstrahlungsdosen zweckmäßig ist. Naturgemäß ist eine solche individuelle Behandlung einzelner Plaques bei der aus dem Stand der Technik bekannten Verfahrensweise, bei der ein einheitlicher MED-Wert auf Basis gesunder Hautpartien ermittelt wird, nicht möglich.

10 Das erfindungsgemäße Lasertherapiesystem verfügt über einen Laser, dessen Strahl punktgenau auf die zu behandelnden Hautpartien gelenkt werden kann, um auf diese Weise zu gewährleisten, daß von der Krankheit nicht betroffene Hautpartien durch die Behandlung keine Beeinträchtigung erfahren. Dabei reguliert das Lasertherapiesystem selbständig mit Hilfe einer Steuerung die
15 Laserstrahlungsdosis in Abhängigkeit von der Dicke der Epidermis der konkreten zu behandelnden Hautpartie, wobei eine gewöhnliche, dem Fachmann geläufige Software zum Einsatz kommen kann. Vorzugsweise geschieht die Bestimmung der Epidermisdicke und die darauf basierende Festlegung der Strahlungsdosis für die einzelnen Plaques individuell, es ist
20 jedoch auch möglich, insbesondere bei einer überdurchschnittlich großen Anzahl von Plaques, lediglich die Dicke der Epidermis für einzelne Plaques zu bestimmen und die Strahlungsdosis für mehrere Plaques einer Hautpartie konstant zu halten.

25 Eine Vorrichtung zur Bestimmung der Dicke der Epidermis ist vorzugsweise unmittelbarer Bestandteil des Lasertherapiesystems und direkt mit der Steuerung verbunden, so daß die Anpassung der Strahlungsdosis automatisch erfolgen kann und keine Einstellungen durch den Behandelnden erfordert. Auf diese Weise kann die Therapie einfacher und zügiger durchgeführt werden und erfordert darüber hinaus weniger hoch qualifiziertes Personal, was wiederum mit
30 Kosteneinsparungen verbunden ist. Insbesondere können Vorrichtung und Laser als Bestandteil eines gemeinsamen Geräts direkt in einem Gehäuse integriert sein.

Zur Ermittlung der Epidermisdicke ist insbesondere ein Ultraschallgerät geeignet, mit Hilfe dessen eine genaue quantitative, nicht invasive Untersuchung der Haut möglich ist. Die Ultraschallmessungen erfolgen typischerweise bei einer Frequenz von ca. 20 MHz. Ein derartiges
5 Ultraschallgerät ist beispielsweise von der taberna pro medicum GmbH aus Lüneburg, Deutschland zu beziehen.

Als Laser wird bei dem erfindungsgemäßen Lasertherapiesystem vorzugsweise ein Excimer-Laser verwendet, der ein besonders intensives Licht im ultravioletten Spektralbereich emittiert. Besonders geeignet ist ein XeCl-Laser,
10 der bei einer Wellenlänge von 308 nm arbeitet.

Derartige Excimer-Laser lassen sich beispielsweise von der TUI-Laser AG, München, Deutschland beziehen. Ein unter dem Namen STELLA® vertriebenes Gerät arbeitet mit einer Pulsfrequenz von 200 Hz und einer Pulsdauer von 60 ns. Die Energie pro Puls beträgt 4 mJ, wobei sich die Energie auf eine
15 bestimmte Behandlungsfläche konzentrieren läßt. Bei einer Behandlungsfläche von 2 cm² ergibt sich eine Energiedichte von 2 mJ/cm². Die Strahlungsdosis ist in Schritten von 50 mJ/cm² zwischen 100 und 6000 mJ/cm² variierbar.

Die gezielte Übertragung der Strahlung und die punktgenaue Dirigierung auf bestimmte Hautpartien erfolgt vorzugsweise mit Hilfe eines flexiblen Lichtleiters,
20 der über ein Endstück zum Aufsetzen auf die zu behandelnde Hautpartie verfügt. Durch das unmittelbare Aufsetzen auf die zu behandelnden Hautpartien wird die Einwirkung von Strahlung auf nicht betroffene Hautpartien nahezu ausgeschlossen. Im Bereich des Endstücks kann eine quadratische Blende verwendet werden, so daß die Behandlung weitestgehend überlappungsfrei
25 erfolgt.

Insbesondere können auch das Endstück des Lichtleiters und die mit dem Ultraschallgerät verbundene Ultraschallsonde, die ebenfalls zum Aufsetzen auf die Haut vorgesehen ist, in einer Einheit zusammengefaßt sein. Dies hat den besonderen Vorteil, daß unmittelbar im Anschluß an die Bestimmung der
30 Epidermisdicke im Bereich eines bestimmten Plaques das erfindungsgemäße Lasertherapiesystem die Laserstrahlungsdosis selbständig festlegt und gleich

auf das Plaque einwirken lassen kann. Die individuelle Behandlung jedes einzelnen Plaques wird auf diese Weise noch einfacher.

5 Eine Alternative zur Verwendung eines Lichtleiters, um den Laserstrahl punktgenau auf bestimmte Hautpartien zu dirigieren, stellt die Verwendung eines Spiegelarms dar, bei dem das Licht mit Hilfe eines Systems aus meist mehreren Spiegeln gelenkt wird.

10 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Lasertherapiesystems bestimmt dieses zusätzlich den MED-I-Wert, bei dem eine sichtbare Rötung ohne Blasenbildung im Bereich der Plaques hervorgerufen wird, unmittelbar und reguliert anhand dessen zusammen mit der ermittelten Epidermisdicke die auf die betreffende Hautpartie einwirkende Laserstrahlungsdosis. Alternativ kann auch der MED-I-Wert separat ermittelt und dem Lasertherapiesystem zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise wird für den einzelnen Patienten der Zusammenhang zwischen MED-I-Wert und
15 Epidermisdicke bestimmt, so daß die spezielle Reaktion der Haut eines Patienten, die unter Umständen von der Reaktion der Haut eines Durchschnittspatienten abweichen kann, mit berücksichtigt wird. Insbesondere wenn der MED-I-Wert deutlich vom durchschnittlichen MED-I-Wert für die gemessene Epidermisdicke abweicht, kann die zur Behandlung eingesetzte
20 Laserstrahlungsdosis entsprechend nach oben oder unten korrigiert werden.

Hierbei kann auch so vorgegangen werden, daß der MED-I-Wert lediglich für einige wenige Hautpartien zusammen mit der entsprechenden Epidermisdicke bestimmt wird, für die Mehrzahl der Plaques hingegen nur die Epidermisdicke. Diese kann sodann mit der Epidermisdicke der Hautpartie, für die hier auch ein
25 MED-I-Wert bestimmt wurde, in Beziehung gesetzt werden, so daß die Steuerung einen MED-I-Wert für sämtliche zu behandelnden Hautpartien simuliert, der dann als Strahlungsdosis zur Behandlung eingesetzt wird. Eine solche Simulation ist insbesondere deshalb leicht möglich, weil der Zusammenhang zwischen MED-I-Wert und Epidermisdicke im wesentlichen
30 linear ist. Das Lasertherapiesystem verfügt somit über eine interne Kalibriermöglichkeit für die Strahlungsdosis in Abhängigkeit von der Epidermisdicke.

Die zum Lasertherapiesystem gehörende Steuerung kann darüber hinaus vorsehen, daß die Laserstrahlungsdosis in auf die erste Behandlung folgenden Behandlungen dem bis dahin erzielten Behandlungserfolg angepaßt wird. So kann die Strahlungsdosis für einzelne Plaques, in denen eine sichtbare Reaktion
5 ausbleibt oder Hyperpigmentierung auftritt, schrittweise erhöht werden. Anderenfalls wird die Strahlungsdosis konstant gehalten.

Eine weitere bevorzugte Möglichkeit zur Anpassung der Strahlungsdosis an den Behandlungserfolg besteht darin, daß die Dicke der Epidermis einer von der Hautkrankheit betroffenen Hautpartie nach einer Behandlung mit UV-
10 Laserstrahlung jeweils neu bestimmt wird und abhängig davon die Laserstrahlungsdosis für die nächste Behandlung neu festgelegt wird. Da mit Fortschreiten der Behandlung ein Dünnerwerden der Plaques zu erwarten ist, kann entsprechend auch die Laserstrahlungsdosis nach unten korrigiert werden, um auf diese Weise eine möglichst schonende Hautbehandlung zu
15 gewährleisten. Entsprechend wird gewährleistet, daß auf der einen Seite zu Beginn der Behandlung bei großer Dicke der Plaques eine ausreichend hohe Strahlungsdosis verwendet wird, um einen angemessenen Behandlungserfolg zu erzielen, und auf der anderen Seite gegen Ende der Therapie bei mittlerweile deutlich dünneren Plaques eine übermäßige Belastung der Haut durch unnötig
20 hohe Strahlungsdosen verhindert.

Auch wenn das erfindungsgemäße Lasertherapiesystem bislang in erster Linie zur Behandlung von Psoriasis (Schuppenflechte) beschrieben worden ist, so ist doch selbstverständlich auch eine Anwendung zur Behandlung von anderen Hauterkrankungen möglich und für den Fachmann offensichtlich. Ein
25 Lasertherapiesystem zur Behandlung solcher sonstigen Hauterkrankungen ist daher vom Schutzzumfang keineswegs ausgeschlossen. Insbesondere sind hierbei Vitiligo (Weißfleckenkrankheit), Neurodermitis, Akne, Repigmentierung von Narben, Repigmentierung von hypopigmentierten Hautarealen nach Skin Resurfacing, Mykosis fungoides, exantematische Lichen Ruber, Granuloma
30 anulare, Lichen planus oder Alopecie areata zu nennen.

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Figuren weiter erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen schematischen Aufbau des erfindungsgemäßen Lasertherapiesystems;

Figur 2 eine Grafik zur Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen MED-I und Epidermisdicke.

In Figur 1 ist der Aufbau des erfindungsgemäßen Lasertherapiesystems schematisch dargestellt. Die Steuerung 2 des Lasertherapiesystems ist sowohl mit einem Laser 1 als auch mit einem Ultraschallgerät 3 verbunden, wobei die separate Darstellung dieser Einheiten lediglich der Verdeutlichung dient. Diese Einheiten sind hier in einem Gehäuse 4 untergebracht. Der Laser 1 verfügt über einen Lichtleiter 5, der in einem Endstück 6 mit Blende mündet, welches sich exakt auf die zu behandelnden Hautpartien 7 aufsetzen läßt. Gleichzeitig ist in das Endstück 6 eine Ultraschallsonde integriert, die über ein parallel zum Lichtleiter 5 verlaufendes Kabel mit dem Ultraschallgerät 3 verbunden ist. Entsprechend muß das kombinierte Endstück 6 lediglich einmal für die Behandlung auf die Hautpartie 7 aufgesetzt werden, um die Epidermisdicke zu bestimmen, unmittelbar die Strahlungsdosis zu errechnen und auf die Haut einwirken zu lassen. Die Handhabung des Geräts wird somit weiter vereinfacht.

In Figur 2 ist die MED-I (minimal erythema dose in involved skin) gegen die Dicke der Epidermis aufgetragen. MED-I ist hierbei die Dosis, die ein Erythem, d. h. eine Hautrötung, ohne Blasenbildung in einem Plaque hervorruft. Die Dicke der Epidermis wurde mit Hilfe eines 20 MHz-Ultraschallgeräts ermittelt. Wie man der Grafik entnehmen kann, steigt MED-I mit zunehmender Epidermisdicke an, wobei sich der Zusammenhang im Mittel als linear beschreiben läßt. Gleichzeitig zeigt die Grafik auch, daß von Patient zu Patient eine merkliche Streuung vorhanden ist, so daß eine individuelle Korrektur der angewandten Strahlungsdosis auf Basis eines ermittelten MED-I-Wertes durch in Relationsetzen zur Epidermisdicke wie weiter oben beschrieben, sinnvoll sein kann.

Beispiel

In einem Test, dem ein Behandlungsverfahren zugrunde liegt, wie es in automatisierter Form bei dem erfindungsgemäßen Lasertherapiesystem zum Einsatz kommen soll, wurden 40 Psoriasis-Patienten einer entsprechenden Behandlung unterzogen. Dabei wurde die Therapie mit einer Strahlungs-
5 Höhe von MED-I begonnen, wobei der MED-I-Wert mit der über Ultraschall ermittelten Epidermisdicke in Korrelation gesetzt wurde. Zur Ermittlung der Epidermisdicke wurde ein 20 MHz-Ultraschallsystem verwendet. Im Gegensatz zum erfindungsgemäßen Lasertherapiesystem erfolgte hier die Einstellung der Laserstrahlungsdosis manuell unter Verwendung separater Geräte.

10 Von den 40 Patienten wurde die Therapie bei 37 Patienten zu Ende geführt, während 3 Patienten zwischenzeitlich ausfielen. Die Start-Strahlungsdosis lag bei $797 \text{ mJ/cm}^2 \pm 231 \text{ mJ/cm}^2$, was dem 2,6 bis 7fachen des auf herkömmliche Weise bestimmten MED-Wertes entspricht. In 14,8 % der Fälle konnte dabei
15 Blasenbildung im Laufe der Behandlung beobachtet werden. In 83,7 % der Fälle war ein Rückgang der Plaques um 90 % oder mehr am Ende der Therapie festzustellen. Dieses Ergebnis wurde im Schnitt nach 7,1 Behandlungen und einer kumulierten Gesamtstrahlungsdosis von 6254 mJ/cm^2 erreicht. Im Vergleich hierzu konnte in einer Vergleichsgruppe, in der die anfängliche Strahlungsdosis den Patienten nicht individuell angepaßt wurde, ein
20 entsprechendes Behandlungsergebnis im Durchschnitt erst nach 13 Einzelbehandlungen und einer kumulierten Gesamtstrahlungsdosis von 11.250 mJ/cm^2 erreicht. Dies entspricht einem Rückgang der Gesamtstrahlungsdosis um mehr als 40 %. Gleichzeitig traten in 40 % der Fälle Nebenwirkungen in Form von Bläschenbildung auf, d. h. mehr als doppelt so
25 häufig wie bei der Behandlung mit dem erfindungsgemäßen Lasertherapiesystem.

Patentansprüche

1. Lasertherapiesystem zur Behandlung von Hautkrankheiten mittels UV-Strahlung, insbesondere Psoriasis, mit einem Laser (1) und einer Vorrichtung zur punktgenauen Dirigierung des Laserstrahls, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Lasertherapiesystem über eine Steuerung (2) verfügt, welche die auf eine von der Hautkrankheit betroffene Hautpartie (7) zur Behandlung einwirkende Laserstrahlungsdosis in Abhängigkeit von der Dicke der Epidermis in dieser Hautpartie (7) selbständig reguliert.

2. Lasertherapiesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lasertherapiesystem über eine Vorrichtung zur Bestimmung der Dicke der Epidermis in von der Hautkrankheit betroffenen Hautpartien (7) verfügt.

3. Lasertherapiesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Bestimmung der Dicke der Epidermis und der Laser (1) in einem Gehäuse (4) integriert sind.

4. Lasertherapiesystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Bestimmung der Dicke der Epidermis ein Ultraschallgerät (3) ist.

5. Lasertherapiesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser (1) ein Excimer-Laser ist.

6. Lasertherapiesystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Excimer-Laser ein XeCl-Laser ist.

7. Lasertherapiesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur punktgenauen Dirigierung des Laserstrahls ein flexibler Lichtleiter (5) mit einem Endstück (6) zum Aufsetzen auf die zu behandelnde Hautpartie (7) ist.

8. Lasertherapiesystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit einem Ultraschallgerät (3) verbundene Ultraschallsonde und das Endstück (6) des Lichtleiters (5) in einer Einheit zusammengefaßt sind.

10

9. Lasertherapiesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur punktgenauen Dirigierung des Laserstrahls ein Spiegelarm ist.

15

10. Lasertherapiesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Lasertherapiesystem in einzelnen von der Hautkrankheit betroffenen Hautpartien (7) die Laserstrahlungsdosis bestimmt, die eine sichtbare Rötung ohne Blasenbildung hervorruft, oder diese Laserstrahlungsdosis separat bestimmt wird und anhand dieser bestimmten Laserstrahlungsdosis und der Dicke der Epidermis in dieser Hautpartie (7) die auf diese Hautpartie (7) zur Behandlung einwirkende Laserstrahlungsdosis reguliert.

20

25

11. Lasertherapiesystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Lasertherapiesystem die Dicke der Epidermis verschiedener von der Hautkrankheit betroffener Hautpartien (7) zur Dicke der Epidermis einer Hautpartie (7), für die eine sichtbare Rötung ohne Blasenbildung hervorrufoende Laserstrahlungsdosis bestimmt wurde, in Beziehung setzt und anhand dessen die zur Behandlung einwirkende Laserstrahlungsdosis für jede zu behandelnde Hautpartie (7) individuell festlegt.

12. Lasertherapiesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Behandlung einwirkende Laserstrahlungsdosis in Folgebehandlungen bei Auftreten einer Hyperpigmentierung in der behandelten Hautpartie (7) oder bei Ausbleiben einer sichtbaren Reaktion erhöht und
5 anderenfalls beibehalten wird.

13. Lasertherapiesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Lasertherapiesystem die Dicke der Epidermis einer von der Hautkrankheit betroffenen Hautpartie (7) nach einer Behandlung mittels UV-Strahlung neu bestimmt und abhängig davon die bei der nächsten
10 Behandlung einwirkende Laserstrahlungsdosis neu festlegt.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Lasertherapiesystem zur Behandlung von Hautkrankheiten, insbesondere Psoriasis, mittels UV-Strahlung. Hierbei kommt
5 ein Laser (1) zum Einsatz, der über eine Vorrichtung zur punktgenauen
Dirigierung des Laserstrahls, insbesondere mittels eines Lichtleiters (5) verfügt.
Zum Lasertherapiesystem gehört eine Steuerung (2), die die zur Behandlung
auf eine von der Hautkrankheit betroffene Hautpartie (7) einwirkende
Laserstrahlungsdosis in Abhängigkeit von der Dicke der Epidermis in dieser
10 Hautpartie (7) selbständig reguliert. Zur Bestimmung der Dicke der Epidermis
wird vorzugsweise ein Ultraschallgerät (3) eingesetzt, das direkt in das
Lasertherapiesystem integriert ist. Auf diese Weise kann die Strahlungsdosis für
den einzelnen Patienten und bei Bedarf auch für die einzelnen Plaques eines
Patienten individuell festgelegt werden. Dies bewirkt ein frühzeitigeres Erreichen
15 des Behandlungszieles bei gleichzeitig verringerter Gesamtstrahlungsdosis und
weniger Nebenwirkungen als bei entsprechenden UV-Strahlungsbehandlungen,
bei denen die Strahlungsdosis nicht oder lediglich anhand eines MED-Wertes
für gesunde Hautpartien individuell angepaßt wurde.

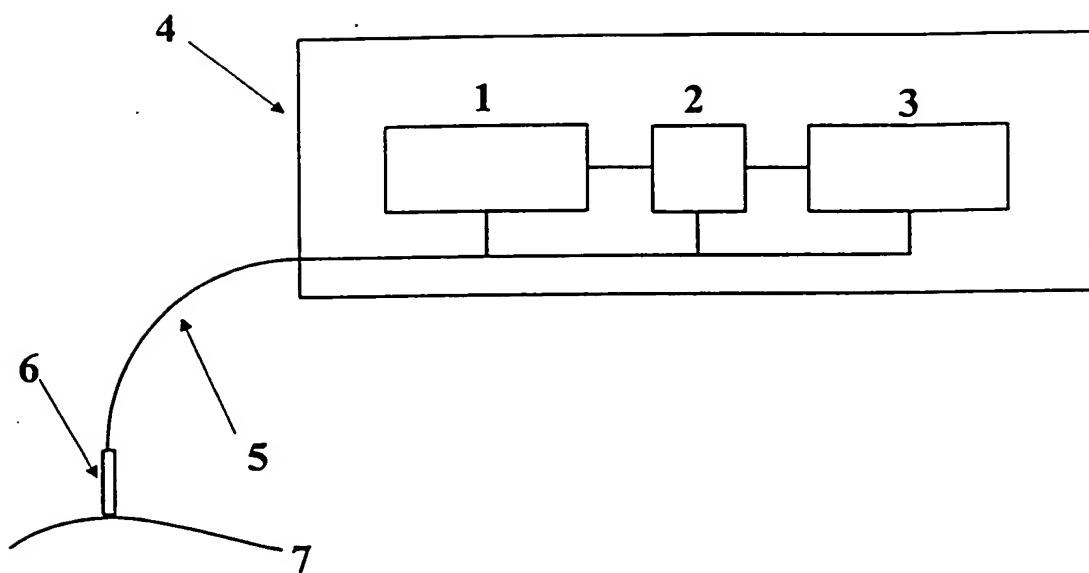


Fig. 1

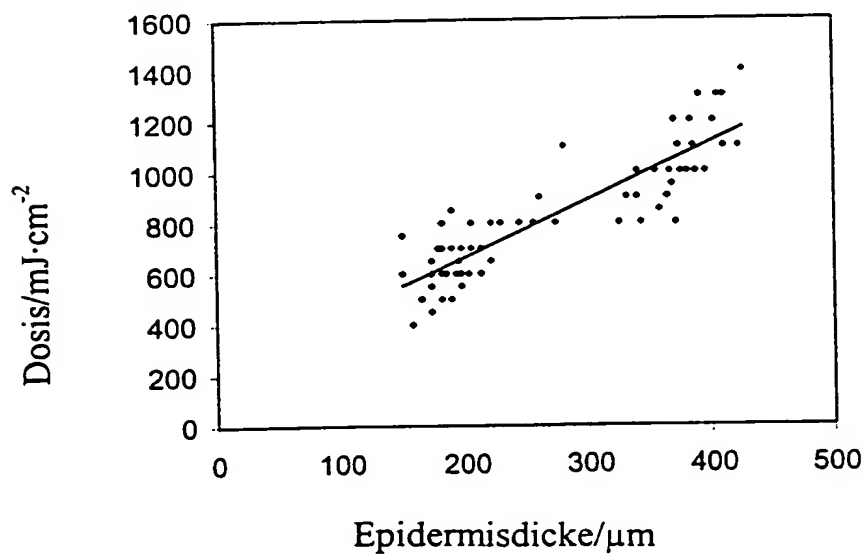


Fig. 2